

Interdentalbürste

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Interdentalbürste, bei welcher Filamente (bzw. Borsten) zwischen zwei miteinander verdrehten Drahtabschnitten gehalten sind. Weiter betrifft die

5 Erfindung ein Verfahren zum Herstellen solcher Bürsten.

Stand der Technik

Das Reinigen der Zahnzwischenräume mit Hilfe von Interdentalbürsten gehört seit langem unverzichtbar zu einer umfassenden Zahnpflege. Diese Interdentalbürsten bestehen im Wesentlichen aus zwei verdrehten dünnen Drahtstücken, zwischen denen die Borsten oder
 5 synthetischen Filamente festgeklemmt sind. Während früher die Drahtenden der kleinen Bürsten vom Benutzer in einen Griff eingesetzt werden mussten (vgl. US 4,222,143, Tarrson), haben moderne Interdentalbürsten einen Kunststoffteil, welcher sich im Griff bequem einsetzen lässt (vgl. z.B. EP 0 001 044 A1, Georg; EP 0 203 082 B1, Curaden AG). Je nach Breite der Zahnzwischenräume werden grosse oder kleine Bürsten benötigt. Es
 10 gibt deshalb eine Reihe von Bürsten mit unterschiedlichen Draht- und Borstendurchmessern. Es sind auch schon Systeme bekannt, welche dem Patienten eine einfache und schnelle Bestimmung der richtigen Interdentalbürste ermöglichen (vgl. z. B. EP 0 892 625 B1, Curaden AG).

In der Praxis zeigt es sich immer wieder, dass die feinen Interdentalbürsten, d.h. die Bür-
 15 sten für die engen Zahnzwischenräume in der Anwendung problematisch sind d.h. beim Gebrauch leicht verbiegen und unter Umständen auch brechen.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehö-
 20 rende Interdentalbürste zu schaffen, welche auch bei geringem Durchmesser des Drahts stabil ist.

Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung haben die verdrehten Drahtabschnitte einen Durchmesser von 0.3 mm oder we-
 niger und bestehen aus einem nickelfreien bzw. nickelarmen Stahl. Als "nickelfrei" bzw. "nickelarm" wird im Rahmen der Erfindung ein Stahl dann bezeichnet, wenn der Nickelge-
 25 halt in der Legierung kleiner als 0.05 Gew.% ist.

Erfindungsgemässe Interdentalbürsten zeichnen sich durch eine erhöhte Steifigkeit und eine verbesserte Rückstellkraft aus. Wenn die Bürsten beim Gebrauch z. B. schräg in den Zahnzwischenraum eingeführt werden und mit der Spitze anstossen bzw. abknicken, dann wird sich der verdrehte Abschnitt nicht so leicht verformen, bzw. wenn er sich verformt, wird er nicht so leicht bleibend deformiert. Damit können die Eigenschaften von insbesondere dünnen Bürsten für den Benutzer spürbar verbessert werden. Mit der Verwendung von nickelfreiem Draht wird zudem die Körperverträglichkeit der Bürste erhöht, ohne dass irgendwelche Schutzbeschichtungen nötig sind.

Vorzugsweise hat der verwendete Draht einen Durchmesser von 0.15 mm oder mehr. Praktische Versuche haben nämlich gezeigt, dass bei den kleinsten heute üblichen Interdentalbürsten mit 0.15 mm bis 0.30 gut gearbeitet werden kann. Dicke Drähte ergeben natürlich stabilere Bürsten als dünne. Unter Umständen ist es aber von Vorteil, wenn die Drähte nicht so dick wie möglich gewählt werden. Dünnere Drähte führen zu flexibleren Bürsten. Ein bevorzugter Drahtdurchmesser liegt im Bereich von 0.18 - 0.27 mm.

Der verwendete Draht hat vorzugsweise eine Zugfestigkeit von 1000 N/mm² oder mehr. In den meisten Fällen muss die Zugfestigkeit nicht grösser als 1200 N/mm² sein. Solche Drähte ergeben nicht nur eine Bürste mit geringer Bruchgefahr, sondern erlauben auch eine Verarbeitung in schnell arbeitenden und stark biegenden Maschinen. Bei zu hoher Festigkeit kann die Verarbeitung erschwert sein, weil die Drähte brechen können. Überraschenderweise wurde festgestellt, dass die erfindungsgemässen Drähte auch dann verarbeitet werden können, wenn sie eine Zugfestigkeit von 1000 N/mm² und mehr haben. Dies ist bei den nickelhaltigen Drähten nicht der Fall.

Vorzugsweise aber nicht zwingend bestehen die Drähte aus einem Austenit. Versuche haben gezeigt, dass die Robustheit des Filamentträgers, welcher durch die verdrehten Drähte gebildet wird, damit günstig beeinflusst wird. Zudem wird durch die Korrosionsbeständigkeit sichergestellt, dass lange gelagerte oder liegengeliebene Bürsten (wegen zwischenzeitlich eingetretener Korrosion) bei der Benutzung nicht zu Problemen für den Anwender führen.

Das Strecken bzw. Recken sowie das Verdrehen der Drähte während der Verarbeitung in der Bürstenproduktion erhöht die Zugfestigkeit. Die verarbeiteten Drähte sind gegenüber dem Rohzustand gewissermassen steifer.

- 5 Beim maschinellen und automatisierten Herstellen einer Interdentalbürste werden in an sich bekannter Weise zwischen zwei Drahtabschnitte Filamente eingebracht und die Drahtabschnitte mit den Filamenten verdreht. Gemäss der Erfindung wird jedoch nicht ein gewöhnlicher nickelhaltiger Draht, sondern ein nickelfreier verwendet. Die Drahtabschnitte können an sich durch die beiden Hälften eines einzigen Drahtstücks gebildet sein. Sie können aber auch mit zwei separaten Drähten realisiert werden.
- 10 Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- 15 Fig. 1 eine schematische Darstellung des verdrehten Drahtes;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Querschnitts,

Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- 20 Von aussen gesehen sind die erfindungsgemässen Interdentalbürsten gleich ausgebildet wie die im eingangs genannten Stand der Technik dargestellten. Fig. 1 zeigt, wie die Drahtabschnitte 1a, 1b miteinander verdreht sind. Die Filamente sind in Fig. 1 nicht eingezeichnet. Sie werden zwischen den beiden Drahtabschnitten 1a, 1b festgeklemt. Es ist

erkennbar, dass die Drahtabschnitte 1a, 1b relativ stark gebogen werden. Sie bilden quasi den Filamentträger.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Filamentträger. Die Drahtabschnitte 1a, 1b haben einen bestimmten Durchmesser D. Zwischen ihnen sind die Filamente 2 gehalten. Der Durchmesser D ist so festgelegt, dass einerseits der Filamentträger eine gewünschte Steifigkeit hat und dass andererseits die Interdentalebürste einem gewissen Gängigkeitsmass angepasst ist. Das Gängigkeitsmass kann z.B. durch eine Sonde bestimmt werden, wie sie aus der eingangs genannten EP 0 892 625 B1 bekannt ist. Für die Gängigkeit sind unter anderem sowohl der Durchmesser D, als auch die Breite B und das verwendete Drahtmaterial (bzw. dessen Flexibilität) relevant.

Es wurden Interdentalebürsten aus einem nickelfreien Stahl (nickelfrei bedeutet in diesem Zusammenhang: Nickelgehalt unter 0.05 Gew.%) folgender Zusammensetzung erfolgreich produziert (gerundete Gewichtsangaben; Verunreinigungen nicht erwähnt):

	17 Gew.%	Chrom
15	14 Gew.%	Mangan
	2 Gew.%	Molybdän
	0.5 Gew.%	Stickstoff
	0.25 Gew.%	Silizium
	0.11 Gew.%	Kohlenstoff
20	0.04 Gew.%	Nickel
	0.02 Gew.%	Phosphor
	0.006 Gew.%	Titan
	Rest	Eisen

Der Draht hatte einen Durchmesser von 0.23 mm und eine Zugfestigkeit von mindestens 1100 N/mm² und höchstens 1300 N/mm². Weitere Versuche wurden mit einem Draht

mit 0.27 mm Durchmesser und gleicher Legierung durchgeführt. Die Zugfestigkeit betrug mindestens 1000 N/mm² und höchstens 1200 N/mm².

- Die mit dem neuen Draht bestückte Interdentalbürste hält unter rotierender Biegung eine dreifach häufigere Belastung gegenüber den althergebrachten Bürste aus. (Bei der sog. 5 rotierenden Biegung ist der Kunststoffteil eingespannt und die Spitze der Bürste wird mit einer Vorrichtung kreisförmig rotiert.)

Es versteht sich, dass die obige Legierungszusammensetzung variiert werden kann. Cr- und Mn-Gehalt können z.B. je um 3 Gew.% verändert werden. Wenn die Biokompatibilität besonders wichtig ist, wird der Ni-Gehalt vorzugsweise auch niedriger gewählt.

- 10 Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung eine Interdentalbürste mit geringem Durchmesser des Filamentträgers und folglich guter Gängigkeit in den engen Zahnzwischenräumen geschaffen wird. Auch bei feinen Drahtdurchmessern wird eine hohe Robustheit der Interdentalbürste erreicht.

Patentansprüche

1. Interdentalbürste, bei welcher Filamente zwischen zwei miteinander verdrehten Drahtabschnitten (1a, 1b) gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtabschnitte (1a, 1b) einen Durchmesser (D) von 0.3 mm oder weniger haben und aus einem
5 nickelfreien bzw. nickelarmen Stahl bestehen.
2. Interdentalbürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtabschnitte (1a, 1b) einen Durchmesser (D) von mehr als 0.15 mm haben.
3. Interdentalbürste nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtabschnitte (1a, 1b) eine Zugfestigkeit von 1000 N/mm² oder mehr haben.
- 10 4. Interdentalbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtabschnitte (1a, 1b) eine Zugfestigkeit von 1200 N/mm² oder weniger haben.
5. Interdentalbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtabschnitte (1a, 1b) aus einem austenitischen Stahl bestehen.
- 15 6. Interdentalbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um gesteckte bzw., gereckte Drahtabschnitte (1a, 1b) handelt.
7. Verfahren zum Herstellen einer Interdentalbürste, wobei zwischen zwei Drahtabschnitten (1a, 1b) Filamente (2) eingebracht und die Drahtabschnitte (1a, 1b) mit den Filamenten (2) verdreht werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtabschnitte (1a, 1b) aus nickelfreiem bzw. nickelarmem Stahl bestehen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste aus einem einzigen Drahtstück gefertigt wird, wobei der Draht bei der Verarbeitung sowohl gebogen als auch gestreckt wird.

Zusammenfassung

Bei einer Interdentalbürste sind die Filamente zwischen zwei miteinander verdrehten Drahtabschnitten (1a, 1b) gehalten. Die Drahtabschnitte (1a, 1b) haben einen Durchmesser (D) von 0.3 mm oder weniger und bestehen aus einem nickelfreien bzw. nickelarmen
5 Stahl. Diese Bürsten zeichnen sich durch eine erhöhte Steifigkeit und eine verbesserte Rückstellkraft aus und sind auch bei geringem Durchmesser des Drahts stabil.

(Fig. 2)

Bezugszeichenliste

1a, 1b	Drahtabschnitte
2	Filamente
B	Breite
D	Durchmesser

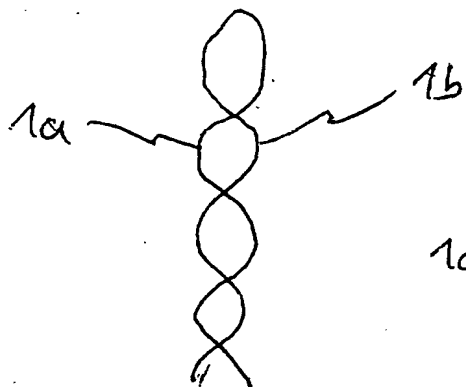


Fig. 1

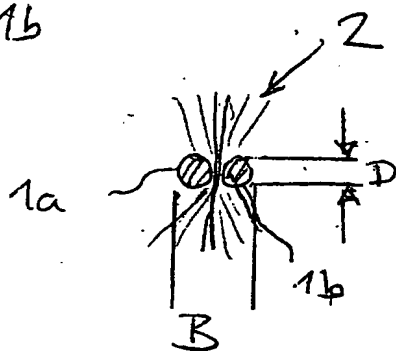


Fig. 2